

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

10/506701  
PCT/JP03/02562

05.03.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 5月16日

REC'D 05 MAY 2003

WIPO PCT

出願番号

Application Number:

特願2002-141243

[ST.10/C]:

[JP2002-141243]

出願人

Applicant(s):

株式会社ボッシュオートモーティブシステム

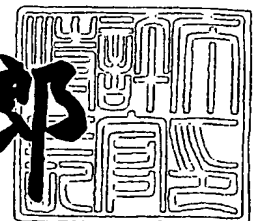
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 4月15日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3027282

Best Available Copy

【書類名】 特許願

【整理番号】 P97229

【提出日】 平成14年 5月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02M 37/00  
F02M 59/44

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町3丁目13番26号 株式会社ボ  
ッシュオートモーティブシステム 東松山工場内

【氏名】 野崎 真哉

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町3丁目13番26号 株式会社ボ  
ッシュオートモーティブシステム 東松山工場内

【氏名】 野田 俊郁

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町3丁目13番26号 株式会社ボ  
ッシュオートモーティブシステム 東松山工場内

【氏名】 早坂 行広

【特許出願人】

【識別番号】 000003333

【氏名又は名称】 株式会社ボッシュオートモーティブシステム

【代理人】

【識別番号】 100095452

【弁理士】

【氏名又は名称】 石井 博樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 055561

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0117141

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料タンクからフィードパイプを経由して供給されたDME燃料を、所定のタイミングで所定の量だけディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルに連通しているインジェクションパイプへ送出するインジェクションポンプを備えたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置であって、

前記DME燃料を冷却媒体とする冷却サイクルによって前記フィードパイプに流れる前記DME燃料を冷却する供給燃料冷却装置と、

前記インジェクションポンプ内の前記DME燃料の温度を検出する温度検出手段と、

該温度検出手段にて検出した前記インジェクションポンプ内の温度に基づいて、前記インジェクションパイプへ送出される前記DME燃料の温度が一定になる如く、前記供給燃料冷却装置を制御して前記フィードパイプに流れる前記DME燃料の温度を制御する供給燃料温度制御部を備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項2】 請求項1において、前記供給燃料冷却装置は、前記DME燃料を冷却媒体とした燃料冷却器と、前記冷却媒体としての前記DME燃料を前記燃料タンクから前記燃料冷却器へ供給する冷却媒体供給パイプと、該冷却媒体供給パイプを開閉可能な冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁とを備え、

前記燃料冷却器にて前記冷却媒体供給パイプに流れる前記DME燃料を気化させ、前記DME燃料が気化することによる気化熱を利用して前記フィードパイプに流れる前記DME燃料を冷却する構成を成しており、前記供給燃料温度制御部が前記冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁を開閉制御することによって制御される、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項3】 請求項2において、前記ディーゼルエンジンの潤滑系と分離された専用潤滑系となっている前記インジェクションポンプのカム室内の潤滑油に混入した前記DME燃料を分離するオイルセパレータと、該オイルセパレータにて分離した前記DME燃料を加圧して前記燃料タンクへ送出するコンプレッサ

一とを備え、

前記燃料タンクから前記燃料冷却器へ供給されて気化した前記DME燃料は、前記コンプレッサーへ送出される、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか1項において、前記燃料温度検出手段は、前記油溜室内の前記DME燃料の温度を検出する、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか1項において、前記インジェクションパイプを冷却する手段を備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項6】 請求項5において、前記インジェクションパイプは、前記インジェクションポンプから前記燃料噴射ノズルへ送出された前記DME燃料が流れる噴射燃料通路と、該噴射燃料通路に流れる前記DME燃料を冷却する冷却媒体が流れる冷却媒体通路とを有し、前記燃料噴射通路の外周面を前記冷却媒体が流れる如く前記冷却媒体通路が構成されている二重管構造を成している、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項7】 請求項6において、前記インジェクションパイプは、外周面に断熱性を有する被膜が施されている、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項8】 請求項6又は7において、前記インジェクションポンプからオーバーフローした前記DME燃料を前記燃料タンクへ戻すためのオーバーフロー燃料パイプと、前記燃料噴射ノズルからオーバーフローした前記DME燃料を前記オーバーフロー燃料パイプへ連通させるノズルリターンパイプとを備え、前記冷却媒体通路は、前記フィードパイプから前記ノズルリターンパイプへ前記DME燃料が前記冷却媒体として流れる構成を成している、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項9】 請求項1～8のいずれか1項において、前記インジェクションポンプから送出された前記DME燃料は、コモンレールへ供給され、該コモンレールから各燃料噴射ノズルへ送出される構成を成している、ことを特徴とした

ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、DME（ジメチルエーテル）を燃料としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ディーゼルエンジンによる大気汚染対策として、軽油の代わりに排気がクリーンなDME（ジメチルエーテル）を燃料とするものが注目されている。DME燃料は、従来の燃料である軽油と違って液化ガス燃料である。つまり、軽油と比較して沸点温度が低く、大気圧下で軽油が常温において液体であるのに対して、DMEは、常温において気体となる性質を有している。

【0003】

このような性質を有するDMEを燃料としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置は、一般的に、DME燃料が気化しないようにフィードポンプ等によって加圧された状態で燃料タンクからインジェクションポンプの油溜室へ供給され、インジェクションポンプから高圧なDME燃料がインジェクションパイプを通じてディーゼルエンジンの各燃料噴射ノズルへ圧送される。そして、燃料噴射ノズルからオーバーフローしたDME燃料は、ノズルリターンパイプへ送出され、油溜室からオーバーフローしたDME燃料は、オーバーフロー燃料パイプへ送出され、ノズルリターンパイプ及びオーバーフロー燃料パイプへ送出されたDME燃料はオーバーフローリターンパイプを経由して、クーラー等で冷却された後に燃料タンクへ戻される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記DME特有の性質からDME燃料は、軽油燃料と比較して温度による影響がはるかに大きいので、燃料噴射ノズルによるDME燃料の燃料噴射特性は、わずかな温度上昇で大きく変化してしまうことになる。そのため、イン

ジェクションポンプの熱やディーゼルエンジンからインジェクションパイプへ伝達する熱等によって、油溜室のDME燃料の温度が上昇してしまうため、燃料噴射ノズルへ圧送されるDME燃料の温度が上昇し、燃料噴射ノズルによるDME燃料の噴射特性、特に噴射量が変化してしまう虞がある。そのため、油溜室のDME燃料の温度変化に対してインジェクションポンプのDME燃料の噴射量が一定になるようにするためには、電子ガバナ等によってDME燃料の噴射量の温度補正を行わなければならない。したがって、メカガバナを搭載したインジェクションポンプにおいては、油溜室のDME燃料の温度変化に対してインジェクションポンプのDME燃料の噴射量を一定にすることができず、DME燃料の噴射特性を安定させることができないという問題が生じる。

## 【0005】

本願発明は、このような状況に鑑み成されたものであり、その課題は、油溜室のDME燃料の温度を一定に維持することによって、DME燃料の噴射量の温度補正を行わずにDME燃料の噴射特性を安定させることにある。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を達成するため、本願請求項1に記載の発明は、燃料タンクからフィードパイプを経由して供給されたDME燃料を、所定のタイミングで所定の量だけディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルに連通しているインジェクションパイプへ送出するインジェクションポンプを備えたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置であって、前記DME燃料を冷却媒体とする冷却サイクルによって前記フィードパイプに流れる前記DME燃料を冷却する供給燃料冷却装置と、前記インジェクションポンプ内の前記DME燃料の温度を検出する温度検出手段と、該温度検出手段にて検出した前記インジェクションポンプ内の温度に基づいて、前記インジェクションパイプへ送出される前記DME燃料の温度が一定になる如く、前記供給燃料冷却装置を制御して前記フィードパイプに流れる前記DME燃料の温度を制御する供給燃料温度制御部を備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

## 【0007】

このように、温度検出手段にて検出したインジェクションポンプ内の温度に基づいて、インジェクションパイプへ送出されるDME燃料の温度が一定になる如く、供給燃料冷却装置を制御してフィードパイプに流れるDME燃料の温度を制御することによって、油溜室内のDME燃料の温度を一定の温度に制御することができる。

## 【0008】

これにより、本願請求項1に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、油溜室内のDME燃料の温度を一定の温度に制御することができるので、油溜室のDME燃料の温度を一定に維持することができ、それによって、DME燃料の噴射量の温度補正を行わずにDME燃料の噴射特性を安定させることができるという作用効果が得られる。

## 【0009】

本願請求項2に記載の発明は、請求項1において、前記供給燃料冷却装置は、前記DME燃料を冷却媒体とした燃料冷却器と、前記冷却媒体としての前記DME燃料を前記燃料タンクから前記燃料冷却器へ供給する冷却媒体供給パイプと、該冷却媒体供給パイプを開閉可能な冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁とを備え、前記燃料冷却器にて前記冷却媒体供給パイプに流れる前記DME燃料を気化させ、前記DME燃料が気化することによる気化熱を利用して前記フィードパイプに流れる前記DME燃料を冷却する構成を成しており、前記供給燃料温度制御部が前記冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁を開閉制御することによって制御される、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

## 【0010】

前述したように、DME燃料は、常温で気体となる性質を有しているので、DME燃料を冷却媒体とした冷却サイクルを構成し、DME燃料が気化することによる気化熱を利用してフィードパイプ内のDME燃料を冷却することができる。つまり、DME燃料の冷却媒体としての優れた特性を有効利用した燃料冷却器によってフィードパイプ内のDME燃料を冷却するので、供給燃料冷却装置を合理的に構成することができる。

## 【0011】



これにより、本願請求項 2 に記載の発明に係るディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置によれば、本願請求項 1 に記載の発明による作用効果に加えて、DME 燃料の冷却媒体としての優れた特性を有効利用した燃料冷却器によって、供給燃料冷却装置を合理的に構成することができるので、ディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置のコストを低減させることができるという作用効果が得られる。

## 【 0 0 1 2 】

本願請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 において、前記ディーゼルエンジンの潤滑系と分離された専用潤滑系となっている前記インジェクションポンプのカム室内の潤滑油に混入した前記 DME 燃料を分離するオイルセパレータと、該オイルセパレータにて分離した前記 DME 燃料を加圧して前記燃料タンクへ送出するコンプレッサーとを備え、前記燃料タンクから前記燃料冷却器へ供給されて気化した前記 DME 燃料は、前記コンプレッサーへ送出される、ことを特徴としたディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置である。

## 【 0 0 1 3 】

前述したように、前記 DME 燃料は、常温で気体となる性質を有しており、かつ粘性も低いことからインジェクションポンプ内において、インジェクションポンプエレメントのプランジャからカム室内に DME 燃料が漏れ出てしまう。そこで、インジェクションポンプのカム室をディーゼルエンジンの潤滑系と分離した専用潤滑系とし、カム室内に漏れ出て潤滑油に混入した DME 燃料をオイルセパレータで分離してコンプレッサーで燃料タンクへ送出する。それによって、カム室に漏れ出た DME 燃料に引火する虞をなくすることができる。そして、燃料冷却器へ供給されて気化した DME 燃料が、上記コンプレッサーへ送出される構成を成していることによって、オイルセパレータにて潤滑油と分離されて DME 燃料と、燃料冷却器へ供給されて気化して DME 燃料とを 1 つのコンプレッサーで加圧して燃料タンクへ送出することができるので、供給燃料冷却装置を効率的に構成することができる。

## 【 0 0 1 4 】

これにより、本願請求項 3 に記載の発明に係るディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置によれば、本願請求項 2 に記載の発明による作用効果に加えて、供給

燃料冷却装置を効率的に構成することができるので、ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置のコストをより低減させることができるという作用効果が得られる。

## 【0015】

本願請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれか1項において、前記燃料温度検出手段は、前記油溜室内の前記DME燃料の温度を検出する、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

## 【0016】

本願請求項4に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、本願請求項1～3のいずれか1項に記載の発明による作用効果に加えて、燃料温度検出手段によって油溜室内のDME燃料の温度を検出し、供給燃料温度制御部は、油溜室内のDME燃料に基づいて供給燃料冷却装置を制御するので、油溜室内のDME燃料の温度をより高い精度で一定に維持することができるという作用効果が得られる。

## 【0017】

本願請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれか1項において、前記インジェクションパイプを冷却する手段を備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

## 【0018】

このように、インジェクションパイプを冷却する手段を備えているので、DME燃料供給装置による発熱やディーゼルエンジンからの熱等がインジェクションパイプへ伝達してインジェクションパイプの温度が上昇してしまうことを防止することができる。

## 【0019】

これにより、本願請求項5に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、本願請求項1～4のいずれか1項に記載の発明による作用効果に加えて、インジェクションパイプの温度が上昇してしまうことを防止することができるので、燃料噴射ノズルへ圧送されるDME燃料の温度が上昇することを防止することができ、それによって、燃料噴射ノズルによるDME燃料の噴

射特性が不安定になってしまう虞を少なくすることができるという作用効果が得られる。また、インジェクションパイプの温度が上昇してしまうことを防止することができるので、ディーゼルエンジン停止直後のインジェクションパイプへ燃料タンクからDME燃料を充填した際に、充填したDME燃料の一部が気化してDME燃料を完全に充填しきることができない虞を少なくすることができるという作用効果が得られる。

## 【 0 0 2 0 】

本願請求項6に記載の発明は、請求項5において、前記インジェクションパイプは、前記インジェクションポンプから前記燃料噴射ノズルへ送出された前記DME燃料が流れる噴射燃料通路と、該噴射燃料通路に流れる前記DME燃料を冷却する冷却媒体が流れる冷却媒体通路とを有し、前記燃料噴射通路の外周面を前記冷却媒体が流れる如く前記冷却媒体通路が構成されている二重管構造を成している、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

## 【 0 0 2 1 】

このように、インジェクションパイプが噴射燃料通路と、噴射燃料通路に流れるDME燃料を冷却する冷却媒体が流れる冷却媒体通路とを有する二重管構造を成しているので、冷却媒体通路を流れる冷却媒体によってインジェクションパイプの温度が上昇することを防止することができる。

## 【 0 0 2 2 】

これにより、本願請求項6に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、インジェクションパイプが噴射燃料通路と、噴射燃料通路に流れるDME燃料を冷却する冷却媒体が流れる冷却媒体通路とを有する二重管構造を成していることによって、本願請求項5に記載の発明による作用効果を得ることができる。

## 【 0 0 2 3 】

本願請求項7に記載の発明は、請求項6において、前記インジェクションパイプは、外周面に断熱性を有する被膜が施されている、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

## 【 0 0 2 4 】

本願請求項 7 に記載の発明に係るディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置によれば、本願請求項 6 に記載の発明による作用効果に加えて、インジェクションパイプの外周面に施された断熱性を有する被膜によって、インジェクションパイプの周囲からの熱を遮断することができるので、インジェクションパイプの温度上昇をより確実に防止することができるという作用効果が得られる。

## 【 0 0 2 5 】

本願請求項 8 に記載の発明は、請求項 6 又は 7 において、前記インジェクションポンプからオーバーフローした前記 DME 燃料を前記燃料タンクへ戻すためのオーバーフロー燃料パイプと、前記燃料噴射ノズルからオーバーフローした前記 DME 燃料を前記オーバーフロー燃料パイプへ連通させるノズルリターンパイプとを備え、前記冷却媒体通路は、前記フィードパイプから前記ノズルリターンパイプへ前記 DME 燃料が前記冷却媒体として流れる構成を成している、ことを特徴としたディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置である。

## 【 0 0 2 6 】

本願請求項 8 に記載の発明に係るディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置によれば、本願請求項 6 又は 7 に記載の発明による作用効果に加えて、フィードパイプから油溜室に入る前の比較的低温な DME 燃料を冷却媒体として利用することによって、つまり、フィードパイプから冷却媒体通路及びノズルリターンパイプを経由して燃料タンクへ DME 燃料を循環させる冷却媒体循環経路を構成することによって、燃料タンク内の DME 燃料を冷却媒体として効率的にインジェクションパイプを冷却することができるので、インジェクションパイプを冷却する手段を低コストで構成することができるという作用効果が得られる。

## 【 0 0 2 7 】

本願請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項において、前記インジェクションポンプから送出された前記 DME 燃料は、コモンレールへ供給され、該コモンレールから各燃料噴射ノズルへ送出される構成を成している、ことを特徴としたディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置である。

## 【 0 0 2 8 】

本願請求項 9 に記載の発明に係るディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置に

よれば、コモンレール式ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置において、前述した本願請求項1～8のいずれか1項に記載の発明による作用効果を得ることができる。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

まず、ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置の概略構成について説明する。図1は、本願発明に係るDME燃料供給装置の第1実施例を示した概略構成図である。

【0030】

ディーゼルエンジンにDME燃料を供給するDME燃料供給装置100は、インジェクションポンプ1を備えている。インジェクションポンプ1は、ディーゼルエンジンが有するシリンダの数と同じ数のインジェクションポンプエレメント2を備えている。フィードポンプ51は、燃料タンク4に貯留されているDME燃料を、所定の圧力に加圧してフィードパイプ5へ送出する。燃料タンク4のDME燃料送出口41は、燃料タンク4内のDME燃料の液面より下に設けられており、フィードポンプ51が燃料タンク4のDME燃料送出口41近傍に配設されている。フィードパイプ5へ送出されたDME燃料は、フィルタ51でろ過され、3方電磁弁71を介してインジェクションポンプ1へ送出される。3方電磁弁71は、噴射状態時（ディーゼルエンジンの運転時）にはONで図示の方向に連通している。

【0031】

インジェクションポンプ1内のカム室12は、ディーゼルエンジンの潤滑系と分離された専用潤滑系となっており、オイルセパレータ13は、インジェクションポンプ1内のカム室12に漏れ出たDME燃料が混入したカム室12内の潤滑油をDME燃料と潤滑油とに分離し、潤滑油をカム室12に戻す。オイルセパレータ13で分離されたDME燃料は、カム室12内の圧力が大気圧以下になるのを防止するチェック弁（逆止弁）14を介してコンプレッサー16へ送出され、コンプレッサー16で加圧された後、チェック弁（逆止弁）15、及びクーラー

4 2 を介して燃料タンク 4 へ戻される。チェック弁 1 5 は、ディーゼルエンジンの停止時に、燃料タンク 4 から DME 燃料がカム室 1 2 へ逆流するのを防止するために設けられている。本願発明に係る DME 燃料供給装置 1 0 0 は、電動コンプレッサーが必要ないので、当該実施例においてコンプレッサー 1 6 は、カム室 1 2 内のカムを駆動力源とするコンプレッサーとなっている。それによって、より省電力な DME 燃料供給装置 1 0 0 が可能になる。

#### 【 0 0 3 2 】

燃料タンク 4 からフィードポンプ 5 1 によって所定の圧力に加圧されて送出された DME 燃料は、インジェクションポンプ 1 の各インジェクションポンプエレメント 2 からインジェクションパイプ 3 を経由して、所定のタイミングで所定の量だけディーゼルエンジンの各シリンダに配設されている燃料噴射ノズル 9 へ圧送される。オーバーフロー燃料パイプ 8 1 には、油溜室 1 1 内の DME 燃料の圧力を所定の圧力に維持するとともに、オーバーフローした DME 燃料が燃料タンクに戻る方向にのみ DME 燃料の流れ方向を規定するオーバーフローバルブ 8 2 が配設されている。インジェクションポンプ 1 からオーバーフローした DME 燃料は、オーバーフロー燃料パイプ 8 1 を経由し、オーバーフローバルブ 8 2、オーバーフローリターンパイプ 8、及びクーラー 4 2 を介して燃料タンク 4 へ戻される。また、各燃料噴射ノズル 9 からオーバーフローした DME 燃料は、ノズルリターンパイプ 6 を経由し、オーバーフロー燃料パイプ 8 1、オーバーフローリターンパイプ 8、及びクーラー 4 2 を介して燃料タンク 4 へ戻される。

#### 【 0 0 3 3 】

また、DME 燃料供給装置 1 0 0 は、ディーゼルエンジン停止時に、インジェクションポンプ 1 内の油溜室 1 1、オーバーフロー燃料パイプ 8 1、及びノズルリターンパイプ 6 に残留している DME 燃料を燃料タンク 4 へ回収する「残留燃料回収手段」を備えている。「残留燃料回収手段」は、アスピレータ 7、3 方電磁弁 7 1、2 方電磁弁 7 2、及び DME 燃料回収制御部 1 0 を備えている。DME 燃料回収制御部 1 0 は、ディーゼルエンジンの運転／停止状態（DME 燃料供給装置 1 0 0 の噴射／無噴射状態）を検出し、各状態に応じて 3 方電磁弁 7 1、2 方電磁弁 7 2、及びフィードポンプ 5 1 等の ON／OFF 制御を実行し、ディ

ーゼルエンジン停止時には、油溜室 1 1、オーバーフロー燃料パイプ 8 1、及びノズルリターンパイプ 6 に残留している DME 燃料を回収する制御を実行する。

## 【 0 0 3 4 】

アスピレータ 7 は、入口 7 a と出口 7 b と吸入口 7 c とを有している。入口 7 a と出口 7 b は真っ直ぐに連通しており、吸入口 7 c は、入口 7 a と出口 7 b との間の連通路から、略垂直方向に分岐している。3 方電磁弁 7 1 が O F F の時に連通する連通路の出口側が入口 7 a に接続されており、クーラー 4 2 を介して燃料タンク 4 への経路へ出口 7 b が接続されている。また、吸引口 7 c は、噴射状態時（ディーゼルエンジンの運転時）には O F F 状態で閉じている 2 方電磁弁 7 2 に接続されている。

## 【 0 0 3 5 】

DME 燃料回収制御部 1 0 は、無噴射状態時（ディーゼルエンジンの停止時）には、3 方電磁弁 7 1 を O F F してフィードパイプ 5 からアスピレータ 7 の入口 7 a への連通路を構成するとともに、2 方電磁弁 7 2 を O N して、オーバーフローバルブ 8 2 の上流側のオーバーフロー燃料パイプ 8 1 とアスピレータ 7 の吸入口 7 c との間を連通させる。したがって、フィードポンプ 5 1 から送出された DME 燃料は、インジェクションポンプ 1 へ送出されずに、アスピレータ 7 へ送出され、入口 7 a から出口 7 b へ抜け、オーバーフローバルブ 8 2 の下流側のオーバーフロー燃料パイプ 8 1、オーバーフローリターンパイプ 8、及びクーラー 4 2 を介して燃料タンク 4 へ戻り、再びフィードポンプ 5 1 からアスピレータ 7 へ送出される。つまり、アスピレータ 7 を介して DME 燃料液が環流する状態となる。そして、インジェクションポンプ 1 内の油溜室 1 1、及びオーバーフローバルブ 8 2 の上流側のオーバーフロー燃料パイプ 8 1 に残留している DME 燃料は、入口 7 a から出口 7 b へ流れる DME 燃料の流れによって生じる吸引力によって気化され、気化した DME 燃料が吸引口 7 c から吸引され、入口 7 a から出口 7 b へ流れる DME 燃料に吸収されて燃料タンク 4 へ回収される。

## 【 0 0 3 6 】

さらに、DME 燃料供給装置 1 0 0 は、燃料タンク 4 内の気相 4 b の出口（気相送出口 4 3）とインジェクションポンプ 1 の油溜室 1 1 の入口側とを連結する

気相圧力送出パイプ 7 3 を備えている。気相圧力送出パイプ 7 3 は、その内径が部分的に狭くなっている絞り部 7 5 と、気相圧力送出パイプ 7 3 の連通を開閉する気相圧力送出パイプ開閉電磁弁 7 4 とを有している。前述した「残留燃料回収手段」によって、油溜室 1 1、オーバーフロー燃料パイプ 8 1、及びノズルリターンパイプ 6 の DME 燃料を吸引して燃料タンク 4 へ回収する際に、DME 燃料回収制御部 1 0 は、同時に気相圧力送出パイプ開閉電磁弁 7 4 を ON して、燃料タンク 4 の気相 4 b と油溜室 1 1 の入口側とを連結している気相圧力送出パイプ 7 3 を連通状態にする。油溜室 1 1、オーバーフロー燃料パイプ 8 1、及びノズルリターンパイプ 6 に残留している液体状態の DME 燃料は、気相 4 b の高い圧力によって、アスピレータ 7 の吸入口 7 c へ向けて圧送されることになる。また、気相圧力送出パイプ 7 3 の内径が部分的に狭くなっている絞り部 7 5 によって、その圧力がさらに高圧に圧縮され、より高い圧力で圧送することができる。

## 【 0 0 3 7 】

前述したように、アスピレータ 7 による吸引力は、気化した DME 燃料を吸引する程度の吸引力しかないので、気相 4 b の圧力を利用して液体状態の DME 燃料をアスピレータ 7 の吸入口 7 c へ圧送することによって、油溜室 1 1、オーバーフロー燃料パイプ 8 1、及びノズルリターンパイプ 6 に残留している DME 燃料を回収する時間を大幅に短縮することができる。そして、DME 燃料回収制御部 1 0 は、所定時間経過後に気相圧力送出パイプ開閉電磁弁 7 4 のみを閉じて、高圧状態の気相 4 b との間の連通が遮断する。それによって、油溜室 1 1、オーバーフロー燃料パイプ 8 1、及びノズルリターンパイプ 6 内をより低圧な状態にすることができるので、気相圧によって圧送できずに残ってしまった液体状態の DME 燃料の気化が促進され、「残留燃料回収手段」によって残留している DME 燃料を回収する時間をより短縮することができる。

## 【 0 0 3 8 】

DME 燃料供給装置 1 0 0 は、「供給燃料冷却装置」として、油溜室 1 1 内の DME 燃料の温度を検出する「温度検出手段」としての温度センサ 1 1 a と、DME 燃料を冷却媒体とし、冷却媒体としての DME 燃料を気化させる燃料気化器 5 5 を有する燃料冷却器 5 3 と、DME 燃料を燃料タンク 4 から燃料冷却器 5 3



へ供給する冷却媒体供給パイプ 5 a と、冷却媒体供給パイプ 5 a を開閉可能な冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁 5 4 と、供給燃料温度制御部 2 0 とを備えている。供給燃料温度制御部 2 0 は、温度センサ 1 1 a にて検出した油溜室 1 1 内の DME 燃料の温度に基づいて、油溜室 1 1 からインジェクションパイプ 3（噴射燃料通路 3 1）へ送出される DME 燃料の温度が一定になる如く、冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁 5 4 を制御してフィードパイプ 5 に流れる DME 燃料の温度を制御する。

## 【 0 0 3 9 】

燃料冷却器 5 3 は、冷却媒体供給パイプ 5 a に流れる DME 燃料を燃料気化器 5 5 にて気化させ、DME 燃料が気化することによる気化熱を利用してフィードパイプ 5 に流れる DME 燃料を冷却する構成を成している。供給燃料温度制御部 2 0 は、温度センサ 1 1 a で検出した油溜室 1 1 内の DME 燃料の温度が所定の温度より高い場合には、冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁 5 4 を開制御して、燃料冷却器 5 3 に冷却媒体としての DME 燃料を供給してフィードパイプ 5 を流れる DME 燃料を冷却し、温度センサ 1 1 a で検出した油溜室 1 1 内の DME 燃料の温度が所定の温度以下の場合には、冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁 5 4 を閉制御して、燃料冷却器 5 3 に冷却媒体としての DME 燃料を供給しない。

## 【 0 0 4 0 】

このようにして、フィードパイプ 5 に流れる DME 燃料を冷却制御することによって、油溜室 1 1 内の DME 燃料の温度を一定に維持することができるので、インジェクションポンプ 1 で DME 燃料の噴射量の温度補正を行うことなく燃料噴射ノズル 9 の噴射特性を安定させることができる。

## 【 0 0 4 1 】

また、本願発明に係る DME 燃料供給装置 1 0 0 の第 2 実施例としては、上記第 1 実施例に加えて、インジェクションパイプ 3 を二重管構造としたものが挙げられる。図 2 は、本願発明に係る DME 燃料供給装置 1 0 0 の第 2 実施例を示した概略構成図である。

## 【 0 0 4 2 】

DME 燃料供給装置 1 0 0 は、インジェクションパイプ 3 を冷却する手段とし

て、インジェクションパイプ 3 が噴射燃料通路 3 1 と冷却媒体通路 3 2 とを有する二重管構造となっている。図 5 は、インジェクションパイプ 3 の構成を示した断面図である。噴射燃料通路 3 1 は、インジェクションポンプエレメント 2 の送出口と燃料噴射ノズル 9 とを連通させ、インジェクションポンプエレメント 2 から圧送される油溜室 1 1 の高圧な DME 燃料を燃料噴射ノズル 9 へ送出する。冷却媒体通路 3 2 は、噴射燃料通路 3 1 の外周面に形成されており、油溜室 1 1 の入口手前のフィードパイプ 5 とノズルリターンパイプ 6 とを連通させ、フィードポンプ 5 1 によってフィードパイプ 5 へ送出される燃料タンク 4 内の DME 燃料が、噴射燃料通路 3 1 を流れる DME 燃料を冷却する冷却媒体として流れる。

## 【 0 0 4 3 】

つまり、フィードポンプ 5 1 が動作しているときに冷却媒体通路 3 2 には、フィードパイプ 5 からパイプ 3 4 を経由して DME 燃料が流れ込み、パイプ 3 3 を経由してノズルリターンパイプ 6 へ DME 燃料が流れ出て、逆止弁 3 6、オーバーフロー燃料パイプ 8 1、オーバーフローリターンパイプ 8、及びクーラー 4 2 を介して燃料タンク 4 へ戻る循環経路で燃料タンク 4 内の DME 燃料が冷却媒体として流れる。逆止弁 3 6 は、オーバーフロー燃料パイプ 8 1 から冷却媒体通路 3 2 へ燃料タンク 4 の DME 燃料が逆流するのを防止している。そして、冷却媒体通路 3 2 を流れる DME 燃料によって、噴射燃料通路 3 1 が冷却され、それによって、噴射燃料通路 3 1 の温度が上昇することを防止することができる。

## 【 0 0 4 4 】

また、無噴射状態時に冷却媒体通路 3 2 に残留している DME 燃料は、前述の「残留燃料回収手段」によって回収される。DME 燃料回収制御部 1 0 は、無噴射状態時に 2 方電磁弁 3 5 を ON して、冷却媒体通路回収パイプ 3 7 を介してノズルリターンパイプ 6 とオーバーフローバルブ 8 2 の上流側のオーバーフロー燃料パイプ 8 1 とを連通させる。したがって、ノズルリターンパイプ 6 及び冷却媒体通路 3 2 に残留している DME 燃料は、冷却媒体通路回収パイプ 3 7 及びオーバーフローバルブ 8 2 の上流側のオーバーフロー燃料パイプ 8 1 を経由してアスピレータ 7 の吸引口 7 c から吸引されて燃料タンク 4 へ回収される。

## 【 0 0 4 5 】

このようにして、冷却媒体通路 32 を流れる冷却媒体としての DME 燃料によって噴射燃料通路 31 を冷却することができるので、DME 燃料供給装置 100 による発熱やディーゼルエンジンからの熱等がインジェクションパイプ 3 へ伝達してインジェクションパイプの温度が上昇してしまうことを防止することができる。したがって、燃料噴射ノズル 9 へ圧送される DME 燃料の温度が上昇することを防止することができ、それによって、燃料噴射ノズル 9 による DME 燃料の噴射特性が不安定になってしまう虞を少なくすることができる。そして、インジェクションパイプ 3 を噴射燃料通路 31 と冷却媒体通路 32 とから成る二重管構造とし、冷却媒体通路 32 へ燃料タンク 4 内の DME 燃料を冷却媒体として循環させることによって、インジェクションパイプ 3 を冷却する手段を低コストで構成することができる。

## 【0046】

また、インジェクションパイプ 3 の温度が上昇してしまうことを防止することができるので、ディーゼルエンジン停止直後のインジェクションパイプ 3 の噴射燃料通路 31 へ燃料タンク 4 から DME 燃料を充填した際に、充填した DME 燃料の一部が気化して DME 燃料を完全に充填しきることができない虞を少なくすることができる。さらに、インジェクションパイプ 3 の外周面には、断熱性を有する被膜 3a が施されており、それによって、インジェクションパイプ 3 に対する周囲からの熱を遮断することができるので、インジェクションパイプ 3 の温度上昇をより確実に防止することができる。

## 【0047】

さらに、本願発明に係る DME 燃料供給装置 100 の第 3 実施例としては、上記第 2 実施例に加えて、オイルセパレータ 13 とコンプレッサー 16 との間に低圧タンク 17 を設けたものが挙げられる。図 3 は、本願発明に係る DME 燃料供給装置 100 の第 3 実施例を示した概略構成図である。

## 【0048】

オイルセパレータ 13 とコンプレッサー 16 との間には、燃料タンク 4 より容量が小さい密閉構造を有する低圧タンク 17 が配設されている。低圧タンク 17 は、パージパイプ 19 によってオーバーフローバルブ 82 の上流側のオーバーフ

ロー燃料パイプ 8 1 と連通している。パージパイプ 1 9 には、パージパイプ 1 9 を開閉可能なパージパイプ開閉電磁弁 1 8 が配設されている。パージパイプ開閉電磁弁 1 8 は、DME 燃料回収制御部 1 0 によって制御され、ディーゼルエンジン停止時には、ON して開状態となって低圧タンク 1 7 とオーバーフロー燃料パイプ 8 1 とが連通し、ディーゼルエンジン運転時には、OFF して閉状態となって低圧タンク 1 7 とオーバーフロー燃料パイプ 8 1 との連通は遮断される。低圧タンク 1 7 とオイルセパレータ 1 3 との間には、逆止弁 1 4 が配設されている。逆止弁 1 4 は、オイルセパレータ 1 3 側の圧力を一定の圧力に維持するとともに、低圧タンク 1 7 からオイルセパレータ 1 3 側へ DME 燃料が逆流することを防止している。

## 【 0 0 4 9 】

オイルセパレータ 1 3 によってカム室 1 2 内の潤滑油から分離された DME 燃料は、低圧タンク 1 7 を経由してコンプレッサー 1 6 により吸引される。そのため、低圧タンク 1 7 は、コンプレッサー 1 6 に吸引にされることによって内部の圧力が低下し、逆止弁 1 4 によってオイルセパレータ 1 3 側が一定の圧力に維持されていることによって、低圧タンク 1 7 内は、一定の低圧状態となる。また、低圧タンク 1 7 は密閉構造なので、ディーゼルエンジン停止時にコンプレッサー 1 6 が停止しても、一定の低圧状態を維持することができる。そして、低圧タンク 1 7 内が一定の低圧状態に維持されている状態で、ディーゼルエンジン停止時にパージパイプ開閉電磁弁 1 8 を ON し、低圧タンク 1 7 とオーバーフロー燃料パイプ 8 1 とを連通させると、低圧タンク 1 7 内の負圧によってオーバーフロー燃料パイプ 8 1 内に残留している DME 燃料（2 方電磁弁 3 5 が ON で連通している場合には、ノズルリターンパイプ 6 に残留している DME 燃料も）の一部が低圧タンク 1 7 へ吸引されて回収される。低圧タンク 1 7 へ吸引された DME 燃料は、ディーゼルエンジンが再び始動してコンプレッサー 1 6 が動作した際に、コンプレッサー 1 6 に吸引されて燃料タンク 4 へ回収される。

## 【 0 0 5 0 】

したがって、「残留燃料回収手段」によって、油溜室 1 1、オーバーフロー燃料パイプ 8 1、及びノズルリターンパイプ 6 に残留している DME 燃料を回収し

た後に、パージパイプ開閉電磁弁 1 8 を ON にすることで、「残留燃料回収手段」によって回収しきれずに残ってしまった DME 燃料を低圧タンク 1 7 内へ吸引して回収することができる。それによって、「残留燃料回収手段」による DME 燃料の回収時間を短縮することができる。尚、「残留燃料回収手段」によって、油溜室 1 1、オーバーフロー燃料パイプ 8 1、及びノズルリターンパイプ 6 に残留している DME 燃料を回収する前でも同様の効果が期待できる。

## 【 0 0 5 1 】

さらに、本願発明に係る DME 燃料供給装置 1 0 0 の第 4 実施例としては、上記第 3 実施例において、DME 燃料供給装置 1 0 0 をコモンレール式にしたものが挙げられる。図 4 は、本願発明に係る DME 燃料供給装置 1 0 0 の第 4 実施例を示した概略構成図である。

## 【 0 0 5 2 】

このように、インジェクションポンプ 1 から圧送される DME 燃料が、各燃料噴射ノズル 9 が連結されているコモンレール 9 1 を介して供給されるコモンレール式 DME 燃料供給装置 1 0 0 においても本願発明の実施は可能であり、本願発明による作用効果を得ることができるものである。

## 【 0 0 5 3 】

尚、本願発明は上記実施例に限定されることなく、特許請求の範囲に記載した発明の範囲内で、種々の変形が可能であり、それらも本願発明の範囲内に含まれるものであることは言うまでもない。

## 【 0 0 5 4 】

## 【発明の効果】

本願発明によれば、油溜室の DME 燃料の温度を一定に維持することによって、DME 燃料の噴射量の温度補正を行わずに DME 燃料の噴射特性を安定させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本願発明に係る DME 燃料供給装置の第 1 実施例を示した概略構成図である。

## 【図 2】

本願発明に係るDME燃料供給装置の第2実施例を示した概略構成図である。

【図3】

本願発明に係るDME燃料供給装置の第3実施例を示した概略構成図である。

【図4】

本願発明に係るDME燃料供給装置の第4実施例を示した概略構成図である。

【図5】

インジェクションパイプ3の構成を示した断面図である。

【符号の説明】

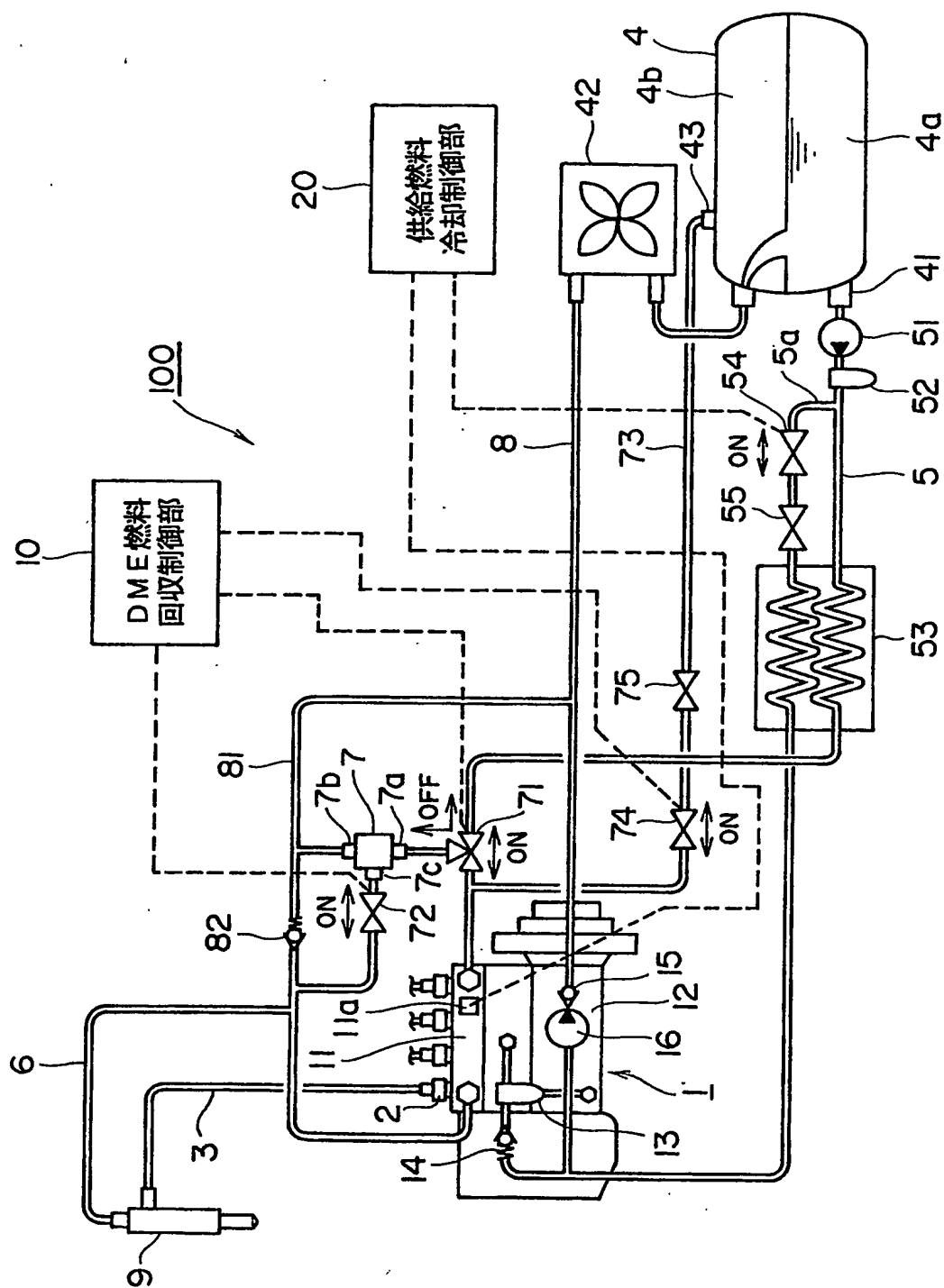
- 1     インジェクションポンプ
- 2     インジェクションポンプエレメント
- 3     インジェクションパイプ
- 4     燃料タンク
- 5     フィードパイプ
- 6     ノズルリターンパイプ
- 7     アスピレータ
- 8     オーバーフローリターンパイプ
- 9     燃料噴射ノズル
- 10    DME燃料回収制御部
- 11    油溜室
- 12    カム室
- 13    オイルセパレータ
- 16    コンプレッサー
- 17    低圧タンク
- 18    パージパイプ開閉電磁弁
- 19    パージパイプ
- 20    供給燃料冷却制御部
- 31    噴射燃料通路
- 32    冷却媒体通路
- 37    冷却媒体通路回収パイプ

- 4 2 クーラー
- 5 1 フィードポンプ
- 5 2 フィルタ
- 5 3 燃料冷却器
- 5 4 冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁
- 5 5 燃料気化器
- 5 a 冷却媒体供給パイプ
- 6 1 コンプレッサー
- 7 3 気相圧力送出パイプ
- 7 4 気相圧力送出パイプ開閉電磁弁
- 7 5 絞り部
- 8 1 オーバーフロー燃料パイプ
- 8 2 オーバーフローバルブ
- 1 0 0 DME 燃料供給装置
- 2 0 0 ディーゼルエンジン

【書類名】

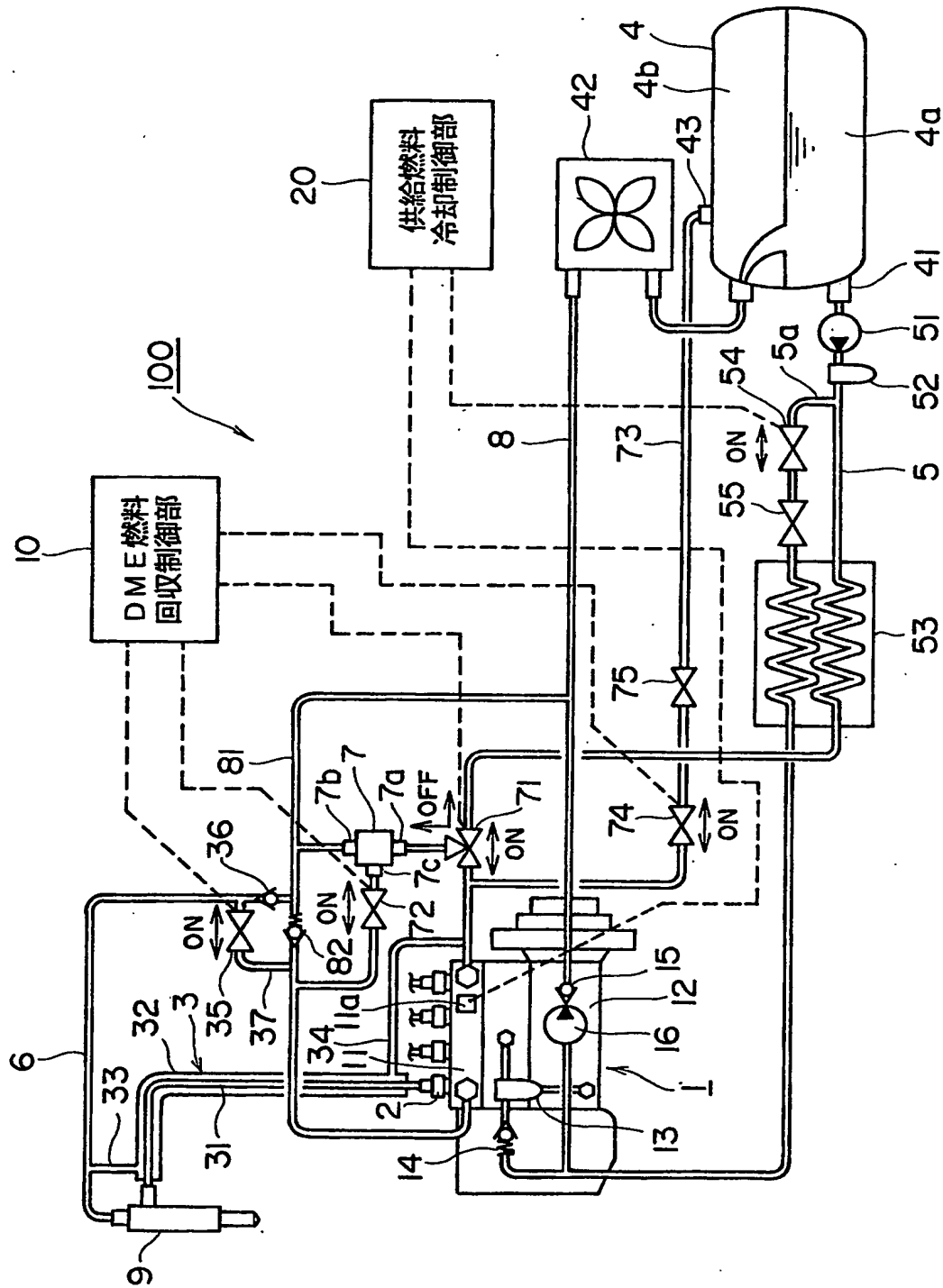
図面

【図 1】

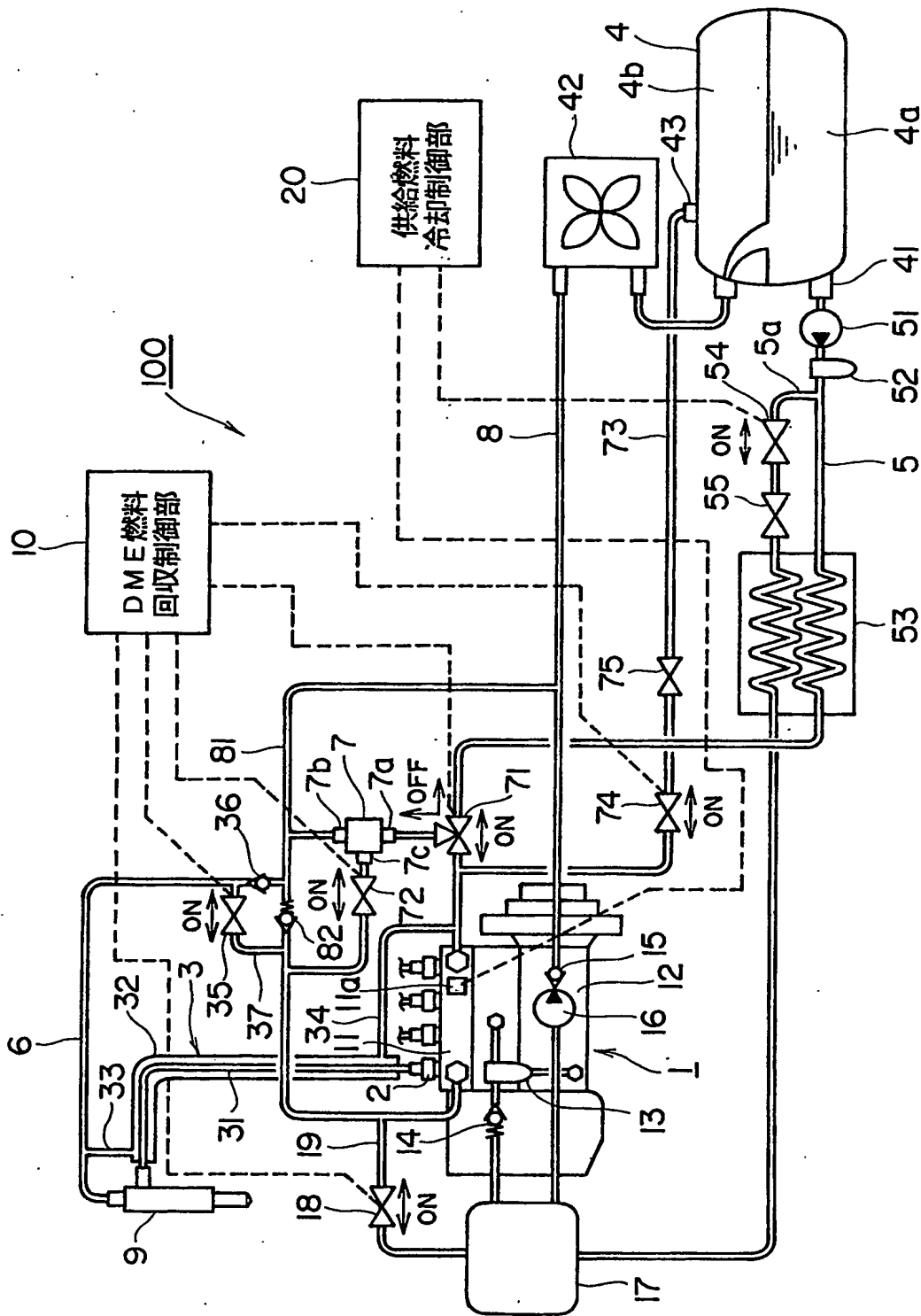




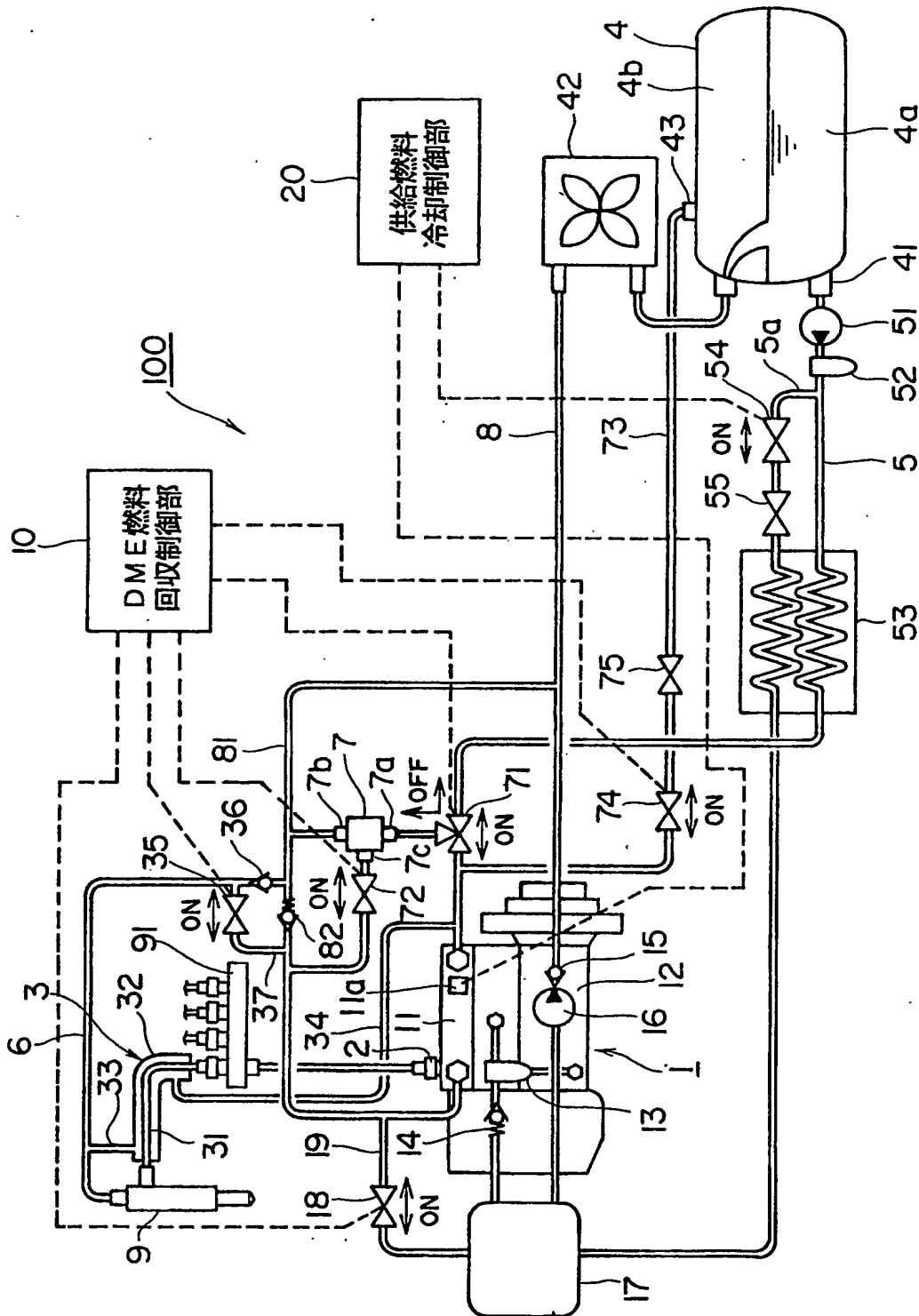
【図 2】



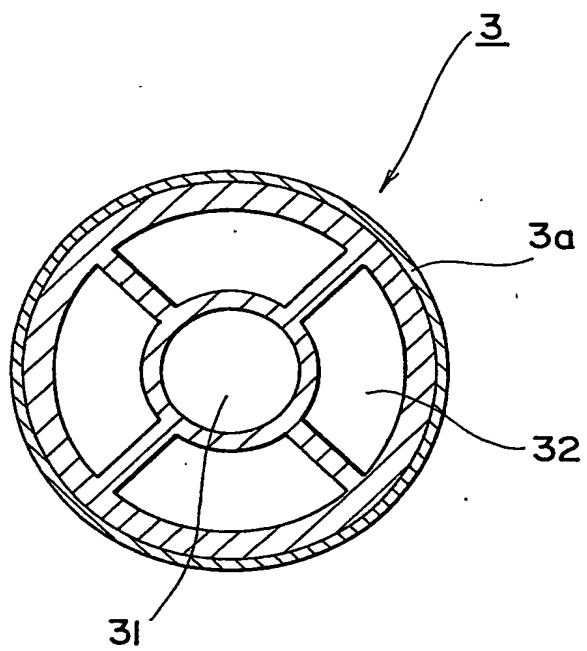
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 油溜室のDME燃料の温度を一定に維持することによって、DME燃料の噴射量の温度補正を行わずにDME燃料の噴射特性を安定させる。

【解決手段】 燃料冷却器53は、冷却媒体供給パイプ5aに流れるDME燃料を燃料気化器55にて気化させ、DME燃料が気化することによる気化熱を利用してフィードパイプ5に流れるDME燃料を冷却する。供給燃料温度制御部20は、温度センサ11aで検出した油溜室11内のDME燃料の温度が所定の温度より高い場合には、冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁54を開制御して、燃料冷却器53に冷却媒体としてのDME燃料を供給してフィードパイプ5を流れるDME燃料を冷却し、温度センサ11aで検出した油溜室11内のDME燃料の温度が所定の温度以下の場合には、冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁54を閉制御して、燃料冷却器53に冷却媒体としてのDME燃料を供給しない。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003333]

1. 変更年月日 2000年10月 2日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号  
氏 名 株式会社ボッシュオートモーティブシステム

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**